



Digitale Bibliothek Braunschweig
Publikationsserver der TU Braunschweig

Autor: Rolf Kloss

Titel: Abwasserprobleme und technische Lösungen : Kurzfassung
Text in chinesisch und deutsch

Elektronisch veröffentlicht am: 16.05.2012

url: <http://www.digibib.tu-braunschweig.de/?docid=00043128>

Erschienen zu:

International Wastewater Engineering. Selected Solutions. International
Conference Solid Waste and Wastewater Disposal, 18.7. - 21.7.1999, Shanghai

题目：国际污水问题和技术方案之比较

主讲人：罗尔夫·克洛斯(Mr. Rolf Kloss) 博士工程师
德国CES工程咨询设计有限公司污水技术部

单位：德国PFI国际水处理设计咨询有限公司子公司CES公司

内容提要

1. 德国

随着东西德统一，德国面临了一场二战后工业高度发展带来的第二次污水技术大挑战。

污水技术问题在西德已得到解决，而在两德统一时的东德却完全是另外一种状况。

东德的现状不符合欧洲标准，因此，统一后的德国集中所有的力量解决东德问题。

两德统一后在东德同样实行了节约用水法，包括实施规定和政府行政命令，这为解决上述问题奠定了基础。

整治易北河成了头等大事，为此，PFI国际水处理设计咨询有限公司和它的子公司CES公司共同做了大量的工作。

第一批马上要建造的污水处理厂中值得一提的是德骚污水处理厂(28万人口当量)，它位于东德工业密集中心，发达的工业生产和污水处理设备的短缺使易北河和牧尔德河水质受到严重污染。因此，规划和设计该污水处理厂是一次大挑战，它只有通过众多领域和参建者的紧密合作才能完成。特别要注意的是该污水处理厂与易北河中游的生物保护区相接，该区生存稀有植物和动物，还有著名的易北狸。除了满足生物保护管理要求外还要满足诸如航运、环境与自然保护、森林、绿化和城市园林等严格要求。

此外，该污水处理厂还位于“德骚-奥尔利策尔”自然风景保护区内，于是还得遵守若干保护法条例以及许多城建规定(如建筑形状-高度-视野之间的关系等)。这些因素在设计时除了工艺技术外都得考虑进去。

德骚污水处理厂的设计主要去除生物碳化合物、氮和磷，在三澄阶段能进一步减少尾水的含磷量。污泥发酵后干化并焚烧，产生的沼气能充分利用。

经过5年的设计和建设，该污水处理厂于1995年投入运行，牧尔德-易北河的污染状况立即得到了改善。通过进一步扩建污水管网，污水处理厂的截污量明显高于两德统一前。1995年的水质取样表明污水处理厂投入运行已取得了成功。

德骚污水处理厂投入运行后将继续接收其它挑战，如莱比锡(60万人口当量)、德累斯顿、维滕贝格(45万人口当量)和玛格特堡(42万人口当量)等污水处理厂等。PFI公司担任了莱比锡、维滕贝格和玛格特堡污水处理厂的设计、监理和调试工作。

通过整治，易北河的水质得到了显著改善，该河流极大部份水域提高了一至二个水质等级。其间维滕贝格和玛格特堡污水处理厂已投入运行，诚然，治理易北河的工作在西德也有待完善，PFI公司目前正在设计扩建汉堡-赫特林根污水处理厂(150万人口当量)。

2、玻利维亚

在国外存在的某些污水问题完全不同于在德国，在这一领域内，PFI的子公司CES公司有着几十年的丰富经验。经过详细比较建设费用和污水处理成本，几乎在玻利维亚的所有地区由于缺乏场地、人口密度、污水温度、人工-征地费用、建设成本及超紫外线等因素，从技术和经济的角度来看，采取自然池塘曝气法为最佳解决方案。

CES公司在下述地区设计和承建了此类污水处理池塘如：拉巴斯(80万人口当量)、奥卢罗(30万人口当量)以及吕贝拉尔塔(12万人口当量)。

3、埃及与利巴嫩

位于地中海人口密度很高的大都市贝鲁特(200万人口)和亚历山大(700万人口)，它们的情况又不一样，那里只能采取占地面积很少的处理方法。两座城市的另一特点是污水温度高达17至30°C。由于污水温度高，所以只能采用厌氧澄清方法，CES公司对此解决方案进行了详细调查，结果表明对以上二座城市采取厌氧初澄和有氧二澄组合的技术为最经济的方案。亚历山大污水处理厂首先采纳了这种方案。

4、阿拉伯联合酋长国

迪拜这座靠石油起家的现代化大都市人口有80万，其缺水相当严重。在80年代末，CES公司选用了活性池加上滴泄体的二级处理技术，污水经处理后作灌溉之用。

5、泰国曼谷

CES公司担任了曼谷污水处理厂(120万人口当量)的项目监理，由于缺乏场地，活性法采取了二层建筑方式，该污水处理厂的基础施工技术就是一种挑战。因为污水处理厂建在曼谷市中心，解决臭味和噪声问题也并不简单。

6. 中国

中国是一个大国，它的气候带接近北欧，但它的沙漠和高原与南美污水处理厂所处的条件类似，亚热带气候与地中海东南一带相似。

CES公司早就熟悉中国的情况，除了饮用水项目外，CES公司还在中国从事了多座污水处理厂的设计与项目监理，杭州污水处理厂就是其中一例。

CES公司负责人自70年代末起就与中国农业工业等部门建立了广泛的联系。因此，CES公司多年来对中国的水、污水和垃圾等状况有所了解。

PFI和CES公司的看法是中国目前最大的污水技术挑战首先要去除碳化合物从而减少水体的有机污染。

根据多年积累的国际经验，我们认为接受这个挑战的高明做法不是百分之百的照搬西方标准，而是要对此加以改良并在某些情况下坚持走自己的路，上述例子谨供参考。

- Kurzfassung -

ABWASSERPROBLEME UND TECHNISCHE LÖSUNGEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

von

Dr.-Ing. Rolf Kloss

A) Deutschland

Mit der Wiedervereinigung sah sich Deutschland mit der zweiten großen abwassertechnischen Herausforderung seit der starken Industrialisierung nach dem zweiten Weltkrieg konfrontiert.

Während man die abwassertechnischen Probleme in West-Deutschland als weitestgehend gelöst betrachtet konnte, so sah es zum Zeitpunkt der Wiedervereinigung in Ost-Deutschland noch ganz anders aus.

Die ost-deutsche Situation hielt auch dem west-europäischen Vergleich nicht stand, weshalb man im vereinigten Deutschland alle Kräfte auf die Lösung des ost-deutschen Problems konzentrierte.

Die Basis hierzu schuf das Wasserhaushaltsgesetz in Verbindung mit Durchführungsverordnungen und ministeriellen Erlassen, welche als Paket mit der Wiedervereinigung auch in Ostdeutschland gültig wurden.

Im folgenden soll speziell auf die Sanierung der Elbe eingegangen werden, zu der das Ingenieurbüro PFI und das Tochterunternehmen CES in erheblichem Umfang beigetragen haben.

Als eine der ersten Anlagen, die am schnellsten verwirklicht wurden, ist die KÄranlage Dessau zu nennen. Sie befindet sich im industriellen Ballungszentrum Ostdeutschlands. Aufgrund der hohen Industrieproduktion und der fehlenden bzw. mangelhaften Abwasserbehandlungseinrichtungen sah die gewässergütewirtschaftliche Situation des Elbe-Mulde-Systems entsprechend desolat aus.

Die Planung der Anlage war eine große Herausforderung, die nur durch multidisziplinäre Tätigkeit und Einbindung aller Beteiligten gelöst werden konnte. Besonders zu beachten war, daß der Standort der Anlage an das "Biosphären-Reservat mittlere Elbe" grenzte, in dem seltene Pflanzen und Tiere, so der Elb-Biber vorkommen. Neben Forderungen der Biosphärenreservatsverwaltung waren strenge Anforderungen der Wasserschifffahrt, des Umwelt- und Naturschutzes, der Forstwirtschaft und des Grünflächen und Stadtgartenamtes zu erfüllen.

Ferner befand sich der Anlagenstandort auf denkmal-geschütztem Gelände, der "Dessau-Wörlitzer" Kulturlandschaft. Dementsprechend waren zusätzlich etliche Auflagen des Denkmalschutzes und zahlreiche städtebauliche Auflagen (Gebäudeform - Höhe - Sichtbeziehungen, etc.) zu beachten.

Diese gingen neben verfahrenstechnischen Aspekten voll in das Pflichtenheft der Kläranlagenentwürfs ein.

Die Kläranlage Dessau wurde im Wasserweg auf biologische Kohlenstoff, Stickstoff- und Phosphorelimination ausgelegt. In einer dritten Reinigungsstufe wird die P-Ablaufkonzentration weiter gesenkt. Der Schlamm wird ausgefault, getrocknet und verbrannt. Das anfallende Faulgas vollständig genutzt.

Nach 5 Jahren an Planungs- und Bauzeit 1995 ging die Anlage in Betrieb und trug sofort zu einer entscheidenden Entlastung des Mulde - Elbe - Systems bei, nachdem zeitparallel das

Abwassernetz erheblich ausgeweitet worden war, so daß die Kläranlage eine deutlich höhere Schmutzfracht als vor der Wende erhielt. Die Gewässergütekarte von 1995 zeigt bereits deutlich den sich aus der Inbetriebnahme der Anlage ergebenden Erfolg.

Während sich die Kläranlage Dessau bereits in Betrieb befand, gingen die Arbeiten an den übrigen großen Herausforderungen, den Kläranlagen Leipzig, Dresden, Wittenberg und Magdeburg noch weiter.

Die Planungsarbeiten einschließlich der Arbeiten zur Bauüberwachung und Inbetriebnahme wurden im Fall der Anlagen in Leipzig, Wittenberg und Magdeburg wurden von der PFI durchgeführt.

Die Auswirkung der Arbeiten auf den Zustand der Elbe ist bemerkenswert. Sie ist mittlerweile über große Strecken um ein bis zwei Gewässergüteklassen besser geworden.

Selbstverständlich gibt es an der Elbe auch im alten Bundesgebiet noch einiges zu verbessern. So plant PFI gegenwärtig die Erweiterung der Kläranlage Hamburg - Hetlingen (1,5 Mio. EGW).

B) Bolivien

Im Ausland sind die Abwasserprobleme teilweise völlig anders gelagert als in Deutschland. Auf diesem Sektor verfügt die PFI-Tochter CES über jahrzehntelange Erfahrungen.

So zeigte sich bei einem detaillierten Vergleich der Bau- und Abwasserbehandlungskosten, daß in Bolivien an den meisten Standorten insbesondere wg. der Flächenverfügbarkeit, der Bevölkerungsdichte, der Abwassertemperaturen, den Personal-, Grunderwerbs- und Baukosten sowie der UV-Einstrahlung natürlich belüftete Teichanlagen die in technisch-wirtschaftlicher Hinsicht beste Lösung darstellen.

Entsprechende Anlagen wurden daher von CES an verschiedenen Orten wie La Paz (800.000 EGW), Oruro (300.000 EGW) und Riberalta (120.000 EGW) geplant und gebaut.

C) Ägypten und Libanon

In den dichtbesiedelten Ballungsräumen der mediterranen Metropolen Beirut (2 Mio. EW) und Alexandria (7 Mio. EW) stellt sich die Situation hingegen ganz anders dar:

Hier kommen ausschließlich nur kleinräumig bauende Verfahren in Frage. Das besondere Merkmal beider Standorte ist, daß die Abwassertemperaturen mit 17 bis 30°C recht hoch sind.

Da diese hohen Temperaturen den Einsatz anderer, anaerober Reinigungsverfahren erlauben, hat CES diese Lösungsmöglichkeit sehr detailliert untersucht. Dabei erwies sich an beiden Standorten die Kombination von anaerober Vorreinigung mit einer aeroben Nachreinigung als die wirtschaftlichste Lösung. Sie wird nunmehr in Alexandria als erstes realisiert.

D) Vereinigte Arabische Emirate

Die Situation in Dubai ist dadurch gekennzeichnet, daß in dieser hochmodernen, vom Erdölboom partizipierenden Metropole, in der 800.000 Einwohner leben, ein hoher Wassermangel vorhanden ist.

Die von CES gegen Ende der 80-er Jahre gewählte Technologie bestand deshalb in einer zweistufigen Anlage bestehend aus Belebungsbecken und nachgeschalteten Tropfkörpern. Der Ablauf der Anlage wird zu Bewässerungszwecken eingesetzt.

E) Thailand: Bangkok

In Bangkok, wo CES den Bau der Kläranlage überwacht, wurde aufgrund des geringen Platzbedarfes eine Realisierung des Belebungsverfahrens in zweistöckiger Bauweise gewählt. Die Anlage war in gründungstechnischer Hinsicht eine Herausforderung. Aber auch die Lösung der Geruchs- und Lärmemissionen war nicht ganz einfach, da sich die Kläranlage mitten im Zentrum von Bangkok befindet.

F) China

China ist ein großes Land, mit Klimazonen, die denen in Nordeuropa ähneln. Es verfügt aber auch über Wüstengebiete und Hochebenen, wie im Fall der o.g. Anlagen, die in Südamerika liegen, oder über subtropische Klimaverhältnisse wie im südöstlichen Mittelmeer.

In China hat CES seit langem Erfahrungen sammeln können. Abgesehen von Trinkwasserversorgungsprojekten war CES bei mehreren Kläranlagen involviert. Hierzu zählt u.a. die Kläranlage in Hangzhou.

Das Führungspersonal von CES verfügt aber auch über zahlreiche persönliche Kontakte in anderen Bereichen, so auch seit Ende 1970 zu Institutionen, die auf dem agroindustriellen Sektor arbeiten.

Insofern hat CES im Laufe der Jahre einen gewissen Einblick in die wasser-, abwasser- und abfalltechnische Situation in China bekommen.

Aus Sicht von PFI/CES besteht die größte abwassertechnischer Herausforderung in China sicherlich darin, zuerst die organische Belastung der Gewässer durch Kohlenstoff-Elimination zu reduzieren.

Nach unserer Einschätzung, die aus unserer langjährigen internationalen Erfahrung resultiert, wird man gut beraten sein, wenn man bei der Lösung dieser Herausforderung westliche Standards nicht immer 1:1 übernimmt, sondern diese modifiziert und in einigen Fällen durchaus eigene Wege geht, wie in den o.g. Beispielen angerissen.